



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 920 837 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
09.06.1999 Patentblatt 1999/23(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: A61B 17/68

(21) Anmeldenummer: 99103138.6

(22) Anmeldetag: 17.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE(72) Erfinder:  
Lerch, Karl-Dieter, Dr. med.  
D-58452 Witten (DE)

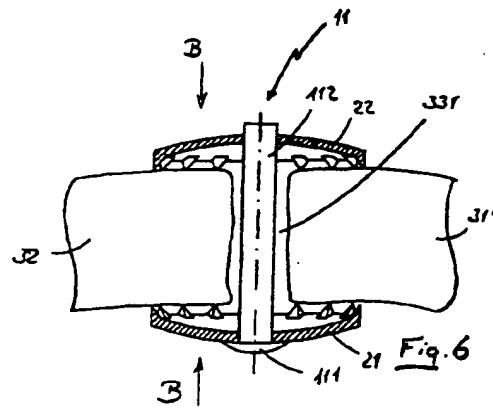
(30) Priorität: 03.02.1996 DE 19603887

(74) Vertreter:  
Hoeger, Stellrecht & Partner  
Uhlandstrasse 14 c  
70182 Stuttgart (DE)(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
97100715.8 / 0 787 466Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18 - 02 - 1999 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

## (54) Mittel zur Fixierung eines kalottenförmigen Schädelkapselsegments

(57) Zur Fixierung eines aus der Schädelkapsel (31) zum Zwecke eines operativen Eingriffe herausgetrennten Knochenstückes (32) in einem am verbliebenen Schädelbein (31) durch das Heraustrennen des Knochenstückes (32) freigelegten Bereich (33), mit einem in dem Bereich einer Stoßfuge (331) zwischen dem Knochenstück (32) und dem verbliebenen Schädelbein (31) durchsetzenden Schaft (112) aufweisenden Stift (11), einer ersten Scheibe (21) und einer zweiten Scheibe (22), wobei die Vorrichtung aus einem körperverträglichen Material gebildet wird, wird vorgeschlagen, daß die erste Scheibe (21) dem Schaft (112) an einem Ende eindeutig zuordnenbar ist, daß die zweite Scheibe (22) in der Mitte mit einem an den Schaft (112) angepaßten Durchgangsloch (221) versehen ist, daß die zweite Scheibe (22) der ersten Scheibe zugewandt auf den Schaft (112) aufbringbar ist, daß die zweite Scheibe (22) relativ zum Schaft (112) verlagerbar ist und daß die zweite Scheibe (22) am Schaft (112) festlegbar ist.



EP 0 920 837 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fixieren eines aus der Schädelkapsel zum Zwecke eines operativen Eingriffs herausgetrennten Knochenstückes am verbliebenen Schädelbein in einem durch das Heraustrennen des Knochenstücks freigelegten Bereich gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei Hirnoperationen bedarf es vielfach der Entfernung eines Knochenstücks aus der Schädelkapsel, um dem Operateur den Zugang zum Operationsbereich zu eröffnen. Das vorweg aus der Schädelkapsel herausgesägte Knochenstück muß im Anschluß an die Operation wieder in die Schädelkapsel eingefügt und der Kapsel gegenüber fixiert werden. Die Fixierung des Knochenstücks gegenüber der Schädelkapsel erfolgt bislang durch eine Zusammenfassung des Knochenstücks mit dem verbliebenen Schädelbein durch das Knochenstück und das Schädelbein durchsetzende Stahldrahtschlingen, deren über die Schädelkapsel nach dem Setzen der Drähte vorspringende Enden miteinander verdrillt werden. Hierbei handelt es sich jedoch um eine relativ instabile Zusammenfassung des Knochenstücks mit dem verbliebenen Schädelbein, die das Verwachsen des Knochenstücks mit dem verbliebenen Schädelbein beeinträchtigt und dann auch zu Entzündungen der Kopfhaut führen kann. Darüber hinaus erweist sich diese Art und Weise der Zusammenfassung des Knochenstücks mit dem verbliebenen Schädelbein insofern als nachteilig, als die Stahldrähte beispielsweise bei der postoperativen computertomographischen Kontrolle erhebliche Bildstörungen hervorrufen, die eine sichere Beurteilung der Weichteilstrukturen des Hirns beeinträchtigen. Der Ersatz der Stahldrähte durch nichtresorbierbare körperverträgliche Fäden behebt den zuletzt genannten Nachteil zwar, in Kauf genommen werden muß dabei allerdings eine noch instabilere Fixierung des Knochenstücks gegenüber dem verbliebenen Schädelbein. Die Zusammenfassung des Knochenstücks mit dem verbliebenen Schädelbein mit Hilfe von den Stoß zwischen Knochenstück und Schädelbein überdeckenden, einerseits mit dem Knochenstück und andererseits mit dem verbliebenen Schädelbein verschraubbaren Plättchen aus einem körperverträglichen Metall, wie Titan, die dann auch vor dem Trennschnitt in der Schädelkapsel gesetzte Bohrungen verschließen (EP-A-0 510 390), stellt auch noch keine befriedigende Lösung dar, zumal es sich hierbei um eine umständliche sowie zeitaufwendige und damit kostenintensive Fixierung handelt.

[0003] Ausgehend vom Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Möglichkeit einer einfacheren, mit möglichst geringem Zeitaufwand zu realisierenden Zusammenfassung eines für einen operativen Eingriff aus der Schädelkapsel herausgetrennten Knochenstücks nach dem operativen Eingriff gegenüber dem verbliebenen Schädelbein zu schaffen, die dann auch die gewünschte eindeutige und anhal-

tende Lagefixierung erbringt.

[0004] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung zum Fixieren eines aus der Schädelkapsel zum Zwecke eines operativen Eingriffs herausgetrennten Knochenstückes in einem am verbliebenen Schädelbein durch das Heraustrennen des Knochenstücks freigelegten Bereich gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Die im vorausgehenden definierte erfindungsgemäße Fixierungsvorrichtung wird in der Weise angelegt, daß die Stifte mit ihnen bereits zugeordneter stiftkopfseitiger Scheibe durch eine auf den Durchmesser der Scheibe ausgelegte Aussparung, in der Regel im herausgetrennten Knochenstück, unter die Knochenpartien, der Schaft des Stiftes sich in der Stoßfuge zwischen den Knochenpartien führend, beabstandet über den Umfang des Knochenstücks verteilt werden, auf die aus der Schädelkapsel vorspringenden Stifte sodann die zweite Scheibe aufgesteckt und die zweite Scheibe eine Verkrallung sowohl der ersten als auch der zweiten Scheibe mit den Randbereichen einerseits des verbliebenen Schädelbeins und andererseits des wieder zu integrierenden Knochenstücks angestellt sowie gegenüber dem Stift festgelegt wird.

[0006] Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Fixierungsmittels ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 23. Als körperverträgliches Metall bietet sich in erster Linie Titan an oder aber eine geeignete Titanverbindung, etwa Ti<sub>6</sub> Al<sub>6</sub> Va. Ein Fixierungsmittel auf Titanbasis erweist sich deshalb als vorteilhaft, weil es die postoperative computertomografische Kontrolle nicht beeinträchtigt. Zur Lagestabilisierung der voreilend auf den Stift aufzusteckenden Scheibe trägt bei, wenn der Übergang vom Kopf des Stiftes in den Schaft konisch mit der Maßgabe ausgebildet ist, das daraus Preßsitz der Scheibe auf dem Stift bei gegen den Kopf des Stiftes anliegender Scheibe resultiert. In Zusammenhang damit kann vorgesehen sein, daß vom Durchgang der voreilend auf den Stift aufsteckbaren Scheibe radial verlaufende Anschnitte ausgehen, weitergehend kann vorgesehen sein, daß die Scheibe mittig begrenzt eingesenkt ist. Dann auch aus Gründen der Materialersparnis können in den Scheiben zwischen Durchgang und Rand über den Umfang verteilt in regelmäßigen Abständen Aussparungen vorgesehen sein. Die Festigung des Fixierungsmittels gegenüber den zusammenzufassenden Knochenpartien kann in einer Weise geschehen, die im Prinzip dem Blindnietverfahren entspricht. Hierfür können am Schaft des Stiftes Rasten ausgebildet sein, mit denen die nacheilend auf den Schaft aufsteckbare Scheibe in Richtung auf den Kopf des Stiftes angezogenen Formschluß einzugehen vermag. Erfährt die nacheilend auf den Schaft des Stiftes aufgesteckte Scheibe eine zu ihrer Wölbung gegenläufige Verformung, kommt es allein schon dadurch zu einer Festlegung der Scheibe auf dem Stift, durch Klemmung. Möglich ist auch die Ausführung des Schaftes als Gewindestift, an dem eine Mutter ansetzbar ist,

die gegen die nacheilend auf den Stift aufsteckbare Scheibe zur Anlage kommend angezogen wird. In allen Fällen wird die nacheilend auf den Schaft gesteckte Scheibe bis zum Einsenken der an den Scheiben ausgebildeten Zacken in die zusammenzufassenden Knochenpartien verlagert, woraus sich die gewünschte Fixierung des wieder in die Schädelkapsel zu integrierenden Knochenstücks gegenüber den angrenzenden Partien der Schädelkapsel ergibt.

[0007] Das neue Fixierungsmittel lässt sich leicht und ohne größeren Zeitaufwand handhaben und erbringt die gewünschte, eindeutige und anhaltende Fixierung des wieder in die Schädelkapsel zu integrierenden, für einen operativen Eingriff aus der Schädelkapsel herausgetrennten Knochenstücks.

[0008] In der Zeichnung ist die Erfindung weitergehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch das in Sprengdarstellung dargestellte Fixierungsmittel,

Figur 2 eine Ausführungsform der voreilend auf den Stift aufzubringenden Scheibe in Richtung des Pfeiles II in Figur 1,

Figur 3 eine Ausführungsform der nacheilend auf den Stift aufzubringenden Scheibe in Richtung des Pfeiles III in Figur 1,

Figur 4 die zusammengesetzten Elemente des Fixierungsmittels im Längsschnitt,

Figur 5 eine den Einsatz des neuen Fixierungsmittels demonstrierende Darstellung,

Figur 6 einen Schnitt nach Linie VI - VI in Figur 5.

[0009] Das Mittel zur Fixierung eines aus der Schädelkapsel herausgetrennten Knochenstücks gegenüber dem verbliebenen Schädelbein nach operativem Eingriff besteht aus dem Stift 11 mit dem Kopf 111 und dem Schaft 112, der vorweg auf den Schaft 112 des Stiftes 11 aufzubringenden, von innen gegen das verbliebene Schädelbein und das damit wieder zusammenzufassende Knochenstück zur Anlage kommenden Scheibe 21 und der dann auch noch auf den Schaft 112 des Stiftes 11 aufzubringenden, von außen gegen das Schädelbein und das damit wieder zusammenzufassende Knochenstück zur Anlage kommenden Scheibe 22. Beide Scheiben sind mittig gelocht, durch die Löcher 221 und 222 erstreckt sich im zusammengesetzten Zustand der Elemente des Fixierungsmittels der Schaft 112 des Stiftes 11. Die Ränder 212, 222 der gewölbten Scheiben 21, 22 sind des weiteren unter Ausbildung von Zacken 213, 223 gezackt. Wie das in Figur 1 ange deutet und aus Figur 4 entnehmbar ist, werden die Scheiben 21 und 22 die gezackten Ränder 212, 222 einander zugewandt auf den Schaft 112 des Stiftes 11

aufgebracht.

[0010] Von dem mittigen bezüglich des Querschnitts des Stiftschaftes 112 paßgerechten Durchgangsloch 211, in der Scheibe 21 ausgehende Radialschnitte, angedeutet in Figur 2, dort die Bezugsziffer 214, erbringen bei konischem Übergang vom Kopf 111 des Stiftes 11 in dessen Schaft 112 in wünschenswerter Weise eine eindeutige Zuordnung der Scheibe 21 zum Stift 11, mit der beim Setzen des Fixierungselements das verbliebene Schädelbein und das damit wieder zusammenzufassende Knochenstück unterfahren wird. Die Scheiben 21, 22 können dann auch material- und gewichtssparend im Bereich zwischen Durchgang und Rand über den Umfang verteilt mit Lochungen versehen sein, wie das in Figur 3 angedeutet ist (dort die Bezugsziffer 226). Beide Ausgestaltungen, also die von den Durchgangslöchern ausgehende Anschnitte und die materialsparenden Lochungen, können dann auch gemeinsam vorgesehen sein.

5 [0011] Aus den Figuren 5 und 6 ist die Einsatzweise des neuen Fixierungsmittels zu entnehmen. In Figur 5 ist mit 31 die gewachsene Schädelkapsel bezeichnet, aus der zwecks Ausbildung eines Zugangs zum Gehirn das Knochenstück 32 herausgefräst wurde. Nach Entfernen des Knochenstücks 32 ist das unter der Schädelkapsel liegende Gehirn in diesem Bereich 33 für einen operativen Eingriff zugänglich. Im Anschluß an den vollzogenen Eingriff wird das an seinem Umfang mit einem der Größe der Bestandteil des Fixierungsmittels bildenden, von innen gegen das verbliebene Schädelbein 31' und das damit wieder zusammenzufassende Knochenstück 32 zur Anlage kommenden Scheibe 22 entsprechenden Rücksprung 321 zuzüglich geringfügigen Übermaßes versehene Knochenstück 32 lageorientiert

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

wieder in den freigelegten Bereich 33 der Schädelkapsel eingefügt und aufeinander folgend die Bestandteile des Fixierungsmittels bildenden Stifte 11 mit bereits auf deren Schaft 112 aufgebrachter, von innen gegen das verbliebene Schädelbein 31' und das wieder eingesetzte Knochenstück 32 zur Anlage kommender Scheibe 22 durch den in dem Knochenstück 32 einge arbeiteten Rücksprung 321 in die aus der Fräzung hervorgegangene Stoßfuge 331 überführt und in der Stoßfuge 331 an die Stelle überführt, an der jeweils die Fixierung des Knochenstücks 32 gegenüber dem verbliebenen Schädelbein 31' erfolgen soll (Pfeile A in Fig. 5). An Ort und Stelle wird sodann die zweite, von außen gegen das verbliebene Schädelbein 31' und das damit zusammenzufassende Knochenstück 32 gebracht. Am Überstand des Stiftschaftes 112 über die äußere Scheibe 22 wird

sodann ein Werkzeug angesetzt, etwa ein Werkzeug nach Art eines Werkzeuges zum Setzen von Blindnieten, mit dem das Fixierungsmittel unter Einsenken der an den Rändern der Scheiben 21, 22 ausgebildeten

Zacken 213, 223 in das verbliebene Schädelbein 31' und das Knochenstück 32 gesetzt wird (Pfeile B in Fig. 6). Anschließend wird der danach noch verbleibende Überstand des Stiftschaftes 112 über die äußere Scheibe 22 abgetrennt. Das im vorausgehenden detailliert beschriebene Setzen mit Hilfe eines Werkzeuges nach Art eines Werkzeuges zum Setzen von Blindnieten schließen eine Verkammerung der das verbliebene Schädelbein und das wieder eingesetzte Knochenstück zusammenfassenden Scheiben des Fixierungselementes mit dem Schädelbein und dem Knochenstück über eine Schraubverbindung nicht aus. Dafür ist der Schaft des Bestandteiles des Fixierungsmittels bildenden Stiftes dann als Gewindestift ausgebildet, auf dessen Gewinde eine gegen die von außen gegen das verbliebene Schädelbein und das damit wiederum zusammenzufassende Knochenstück zur Anlage kommende, Bestandteil des Fixierungsmittels bildende Scheibe gegen Schädelbein und Knochenstück bis zur Verkrallung beider Scheiben im Schädelbein und am Knochenstück angezogen wird.

[0012] Mit solchermaßen über den Umfang des mit dem verbliebenen Schädelbein 31' wieder zusammenzufassenden Knochenstücks 32 verteilt angesetzten erfindungsgemäßen Fixierungsmitteln, wird das Knochenstück 32 gegenüber dem verbliebenen Schädelbein 31' - wie gewünscht - eindeutig fixiert.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fixieren eines aus der Schädelkapsel (31) zum Zwecke eines operativen Eingriffs herausgetrennten Knochenstückes (32) in einem am verbliebenen Schädelbein (31) durch das Heraustrennen des Knochenstücks (32) freigelegten Bereich (33), mit einem einen die Schädelkapsel (31) im Bereich einer Stoßfuge (331) zwischen dem Knochenstück (32) und dem verbliebenen Schädelbein (31) durchsetzenden Schaft (112) aufweisenden Stift (11), einer ersten Scheibe (21) und einer zweiten Scheibe (22), wobei die Vorrichtung aus einem körperverträglichen Material gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) dem Schaft (112) an einem Ende eindeutig zuordnbar ist, daß die zweite Scheibe (22) in der Mitte mit einem an den Schaft (112) angepaßten Durchgangsloch (221) versehen ist, daß die zweite Scheibe (22) der ersten Scheibe zugewandt auf den Schaft (112) aufbringbar ist, daß die zweite Scheibe (22) relativ zum Schaft (112) verlagerbar ist und daß die zweite Scheibe (22) am Schaft (112) festlegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) mittig mit einem Durchgangsloch (211) versehen ist.
3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) gewölbt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) ein konkav Oberfläche aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Scheibe (22) gewölbt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Scheibe (22) ein konkav Oberfläche aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) in einem Randbereich (212) mit der zweiten Scheibe (22) zugewandten Zacken (213) versehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Scheibe (22) in einem Randbereich (222) mit der ersten Scheibe (21) zugewandten Zacken (223) versehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das körperverträgliche Material durch ein Metall gebildet wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall aus Titan oder einer Titanverbindung gebildet wird.
11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (112) an dem einen Ende einen Kopf (111) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein konischer Übergang vom Kopf (111) zum Schaft (112) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf als Flachkopf (111) ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) an dem Kopf (111) anlegbar ist.
15. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Formschlußverbindung zwischen der zweiten Scheibe (22) und dem Schaft (112) vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekenn-

zeichnet, daß am Schaft (112) Rasten ausgebildet sind zum Hinterfangen der auf den Schaft (112) aufgebrachten, in Richtung auf das proximale Ende verlagerten Scheibe (22).

5

17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Durchgangsloch (211) der ersten Scheibe (21) ausgehende Radialschnitte (214) vorgesehen sind.

10

18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (21) mittig gegenläufig zu ihrer Wölbung eingesenkt ist.

15

19. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (21, 22) in einem Bereich zwischen dem Durchgangsloch (211, 221) und einem Randbereich über den Umfang verteilt in regelmäßigen Abständen mit weiteren Löchern (226) versehen sind.

20

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Durchgangslöchern (211, 221) ausgehenden Schnitte und die materialsparenden Löcher (226) gemeinsam vorgesehen sind.

25

21. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (112) mit einem Gewinde versehen ist.

30

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (22) auf dem Gewinde gegen die Schädelkapsel (31) und das Knochenstück (32) bis zur Verkrallung der Scheiben (21, 22) in der Schädelkapsel (31) und im Knochenstück (32) anziehbar ist.

35

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf das Gewinde aufschraubbare Mutter vorgesehen ist zum Anziehen der gegen die Mutter zur Anlage kommenden zweiten Scheibe (22) gegen den Schädelknochen (31) und das Knochenstück (32).

40

45

50

55

